

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-343471

(43)公開日 平成4年(1992)11月30日

(51)Int.Cl.⁵

H 01 L 27/14
31/10

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

8223-4M
8422-4M

H 01 L 27/14
31/10

D
A

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(21)出願番号

特願平3-115202

(22)出願日

平成3年(1991)5月21日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 打矢聰

東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式
会社内

(74)代理人 弁理士 内原晋

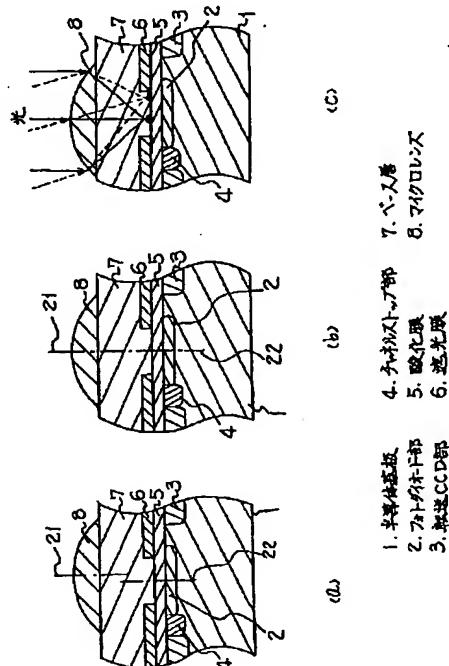
(54)【発明の名称】 固体撮像素子

(57)【要約】

【目的】シェーディングを減少させる。

【構成】レンズ中心位置が遮光膜開口位置に対し、素子中央部では一致しているが、素子周辺部になるにつれて、ずれていく構成になっている。

【効果】素子面内において、斜め入射光の角度に応じてレンズを遮光膜の開口に対し、ずらしてあるので、素子のどの画素においても入射光量が一定となり、シェーディングが減少する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の光電変換領域と、前記光電変換領域に隣接して設けた電荷転送部と、入射光量を規定する遮光膜と、前記光電変換領域上に光を集光させるマイクロレンズとを少なくとも有する固体撮像素子において、遮光膜の開口中心に対しマイクロレンズ中心が素子中央部から素子周辺部になるにつれて大きくずれていることを特徴とする固体撮像素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は固体撮像素子に関し、特にマイクロレンズ搭載の固体撮像素子に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の固体撮像素子は図3に示す構造になっている。半導体基板1の表面に光電変換を行うフォトダイオード部2と前記フォトダイオード部2で蓄えられた電荷を転送する転送CCD部3と、前記2つを分離するためのチャネルトップ部4を有している。さらに、基板1の表面には酸化膜5を介して入射光量を規定し、前記転送CCD部3に光が漏れ込まないようにするための遮光膜6を有している。さらに、その上部にはベース層7を介して光をフォトダイオード部2に集光させるためのマイクロレンズ8を有している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 この従来の固体撮像素子ではフォトダイオードで成る各画素上にマイクロレンズが搭載されているので、入射光の角度が垂直光に対し、大きくなつた場合、焦点がフォトダイオードからずれて遮光膜上になる。このため、図4のように、入射光量が減少する。ところで図5のように、固体撮像素子9の中央部と周辺部ではカメラレンズ10から入射される光の最大角度が周辺部のほうが大きくなる為、フォトダイオードへの入射光量が中央部に比べ、周辺部では低下してしまうという欠点がある。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明の固体撮像素子は、複数の光電変換領域の、光電変換領域に隣接して設けた電荷転送部と、入射光量を規定する遮光膜と、前記光電変換領域上に光を集光させるマイクロレンズとを少なくとも有していて、隣接する前記マイクロレンズ間の間隔が素子面内で異なることを特徴としている。

【0005】

【実施例】 次に本発明について、図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例の固体撮像素子の断面図である。図2は固体撮像素子9の平面模式図で、A-A' 線、B-B' 線、C-C' 線で切った断面図がそれぞれ図1の素子左端図(図1(a))、素子中央図(図1(b))、素子右端図(図1(c))に相当する。

【0006】 半導体基板1の表面にフォトダイオード部2、転送CCD部3、チャネルトップ部4を有していて、さらにその上部に酸化膜5を介して遮光膜6を有している。その上部にはベース層7を介してマイクロレンズ8を有している。このマイクロレンズ8は、固体撮像素子中央では、図1(b)に示すように、水平方向のレンズ中心位置21と遮光膜の開口中心位置22が一致するが、図1(A)の如く、素子左側になるにつれて、レンズ中心位置21が遮光膜の開口中心位置22に対し右側にずれていく構成になっている。また、逆に素子右側になるにつれて、レンズ中心位置が遮光膜の開口中心位置に対し左側にずれていく構成になっている。

【0007】

【発明の効果】 以上説明したように本発明は遮光膜の開口中心に対し、マイクロレンズ中心が素子中央部から素子周辺部になるにつれて連続的にずれていく構成になっている。このような構造にすることにより、例えば素子右端部ではカメラレンズから入射される光の多くは左から右への斜め入射光であるので、焦点が右にずれるか、図1(c)に示すように、レンズが左側にずらしているのでフォトダイオードに入射する。よって、固体撮像素子のどの画素においても入射光量が一定となり、出力電圧の不均一性が改善できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例の断面図。

【図2】 固体撮像素子の平面模式図。

【図3】 従来例の断面図。

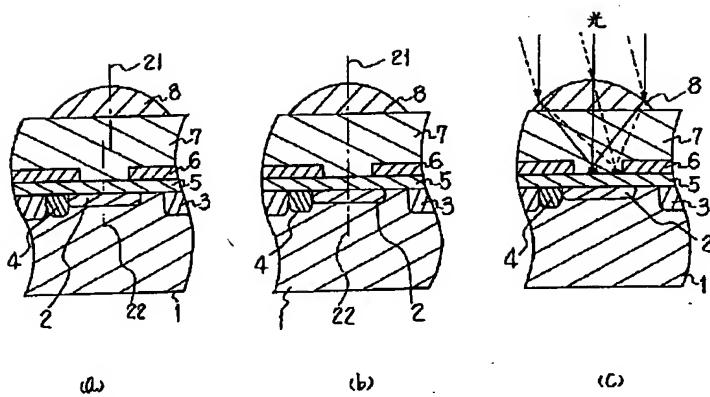
【図4】 フォトダイオードの入射光量の入射角度依存性を示した図。

【図5】 カメラレンズと固体撮像素子の相対位置を示した模式図。

【符号の説明】

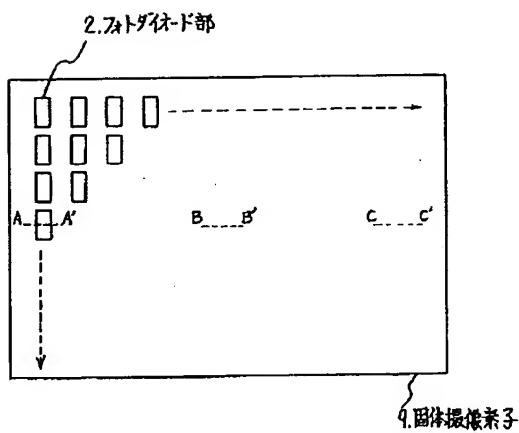
- 1 半導体基板
- 2 フォトダイオード部
- 3 転送CCD部
- 4 チャネルトップ部
- 5 酸化膜
- 6 遮光膜
- 7 ベース層
- 8 マイクロレンズ
- 9 固体撮像素子
- 10 カメラレンズ

[図1]



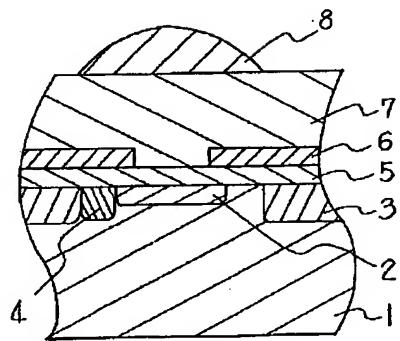
- | | | |
|--------------|--------------|------------|
| 1. 半導体基板 | 4. チャネルストップ部 | 7. ベース層 |
| 2. フォトダイオード部 | 5. 酸化膜 | 8. マイクロレンズ |
| 3. 輸送CCD部 | 6. 遮光膜 | |

[図2]

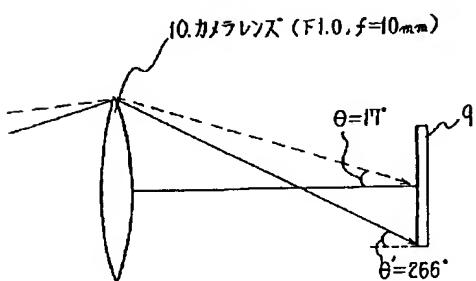


[図3]

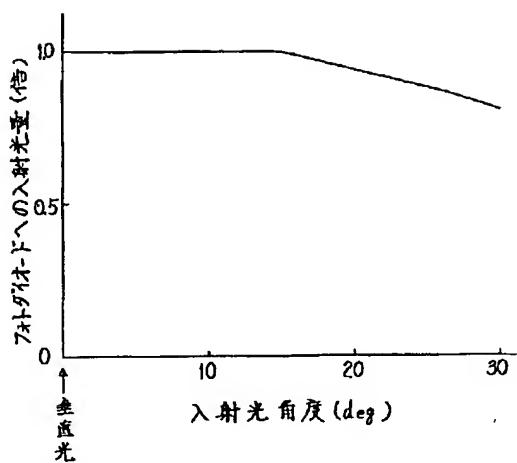
- | | |
|--------------|------------|
| 1. 半導体基板 | 5. 酸化膜 |
| 2. フォトダイオード部 | 6. 遮光膜 |
| 3. 輸送 CCD 部 | 7. ベース層 |
| 4. チャネルストップ部 | 8. マイクロレンズ |



[図5]



[図4]



November 30, 1992

[0006]

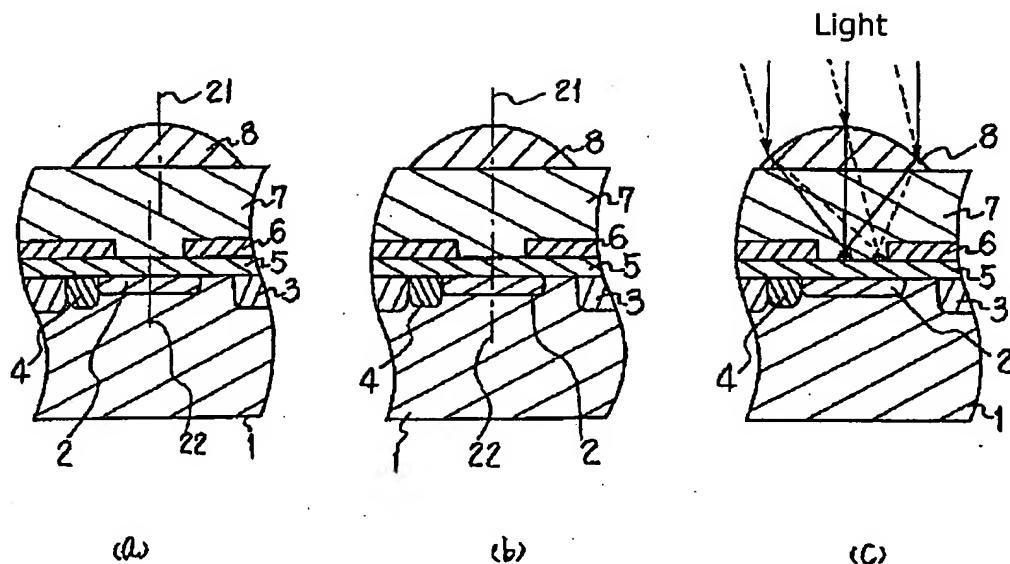
A photodiode unit 2, a transfer CCD unit 3, and a channel stop unit 4 are formed on a surface of a semiconductor substrate 1, a light-shielding film 6 is further formed on the above via an oxide film 5. On the light-shielding film 6, a micro lens 8 is formed via a base layer 7. In this micro lens 8, while, as shown in Fig. 1(b), a horizontal lens center position 21 matches an opening center position 22 of the light shielding film in the center of the solid-state imaging device, as shown in Fig. 1(a), the lens center position 21 is shifting right toward the opening center position 22 of the light-shielding film as closer to the left side of the device. Also, in contrast, as closer to the right side of the device, the lens center position is shifting left toward the opening center position of the light-shielding film

[0007]**[Effect of Invention]**

As described in the above, the present invention provides a structure in which a micro lens center is consequently shifting from a device center unit towards a device periphery against the opening center of the light-shielding film. With this structure, in the device right end, most of light entering from the camera lens is oblique incoming light from left to right so that the focal point is either shifted to the right or, as shown in Fig. 1(c), the lens is shifted to the left and the incoming light enters to the photodiode. Therefore, each pixel of the solid-state imaging device has an equal amount of incoming light so that unevenness of output voltage can be improved.

JP 04-343471

[FIG. 1]



1. Semiconductor substrate
2. Photodiode unit
3. Transfer CCD unit
4. Channel stop unit
5. Oxide layer
6. Light-blocking layer
7. Base layer
8. Microlens